

FILTER FOR INFLATOR

Patent number: JP2001301561

Publication date: 2001-10-31

Inventor: OTA MITSUNOBU

Applicant: CHUO HATSUJO KK

Classification:

- international: *B01D39/10; B01J7/00; B60R21/26; B01D39/10; B01J7/00; B60R21/26; (IPC1-7): B60R21/26; B01D39/10; B01J7/00*

- european:

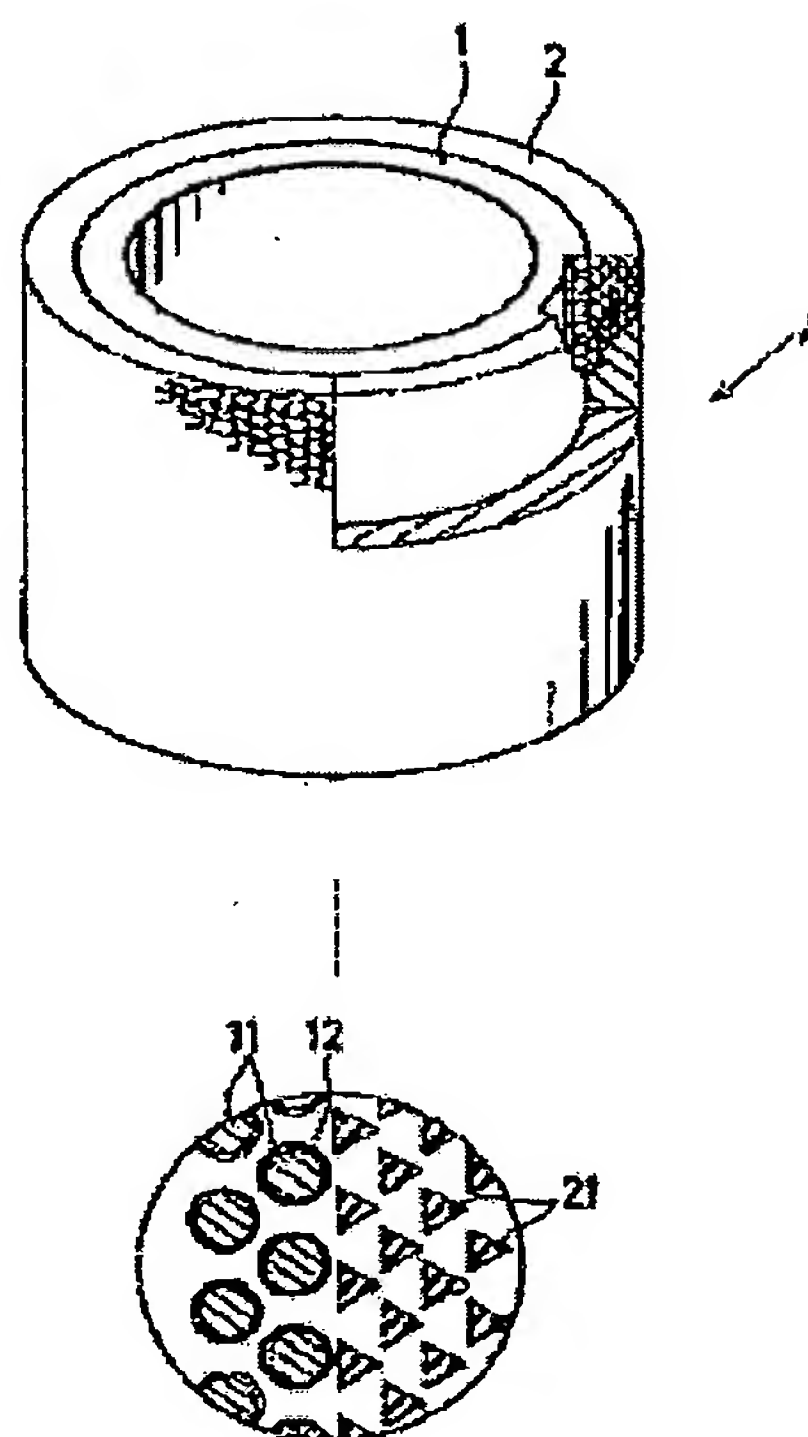
Application number: JP20000121002 20000421

Priority number(s): JP20000121002 20000421

Report a data error here

Abstract of JP2001301561

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact and light-weight filter for inflator having an excellent cooling performance. **SOLUTION:** This filter A for inflator cools high temperature gas generated due to explosion and combustion of gas generation agent to be ignited when a vehicle collides and has such ventilation property that removes slag included in high temperature gas. It is constituted by combining a knit mesh 1 manufactured by jersey-knitting an iron wire 11 which has a circular cross section and a large wire diameter and on which copper plating 12 is applied on its surface and a knit mesh 2 manufactured by jersey-knitting a thin aluminum wire 21 having a substantially triangular cross section coaxially.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-301561

(P2001-301561A)

(43)公開日 平成13年10月31日(2001.10.31)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-ト*(参考) | |
|--------------------------|-------|---------|------------|-------------|
| B 6 0 R | 21/26 | B 6 0 R | 21/26 | 3 D 0 5 4 |
| B 0 1 D | 39/10 | B 0 1 D | 39/10 | 4 D 0 1 9 |
| B 0 1 J | 7/00 | B 0 1 J | 7/00 | A 4 G 0 6 8 |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-121002(P2000-121002)

(22)出願日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(71)出願人 000210986

中央発條株式会社

愛知県名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地

(72)発明者 太田 充宣

名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地 中央

発條株式会社内

(74)代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

Fターム(参考) 3D054 DD18 DD19 FF13

4D019 AA01 BA02 BB02 BB09 BD01

CA03 CB04 DA03 DA04

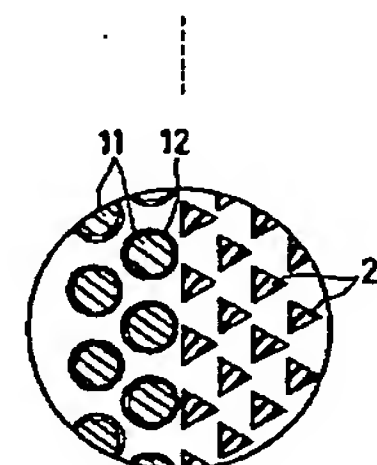
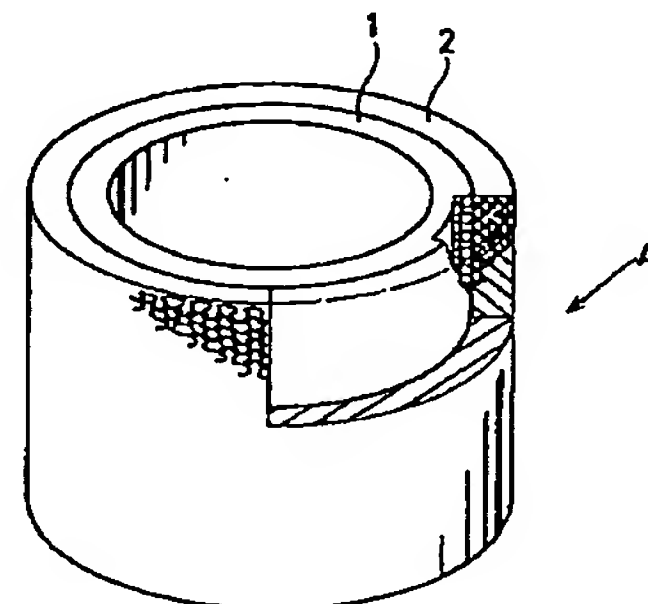
4G068 DA08 DB15 DD20

(54)【発明の名称】 インフレータ用のフィルタ

(57)【要約】

【課題】 冷却性能に優れ、且つ小型軽量化を図ったインフレータ用のフィルタの提供。

【解決手段】 車両衝突時に点火されるガス発生剤の爆発燃焼により発生する高温ガスを冷却するとともに、高温ガス中に含まれるスラグを除去する通気性を有するインフレータ用のフィルタAであって、断面が円形で、線径が太く、表面に銅メッキ12を施した鉄線11をメリヤス編みして製造したニットメッシュ1と、断面が略三角形の細いアルミニウム線21をメリヤス編みして製造したニットメッシュ2とを同軸状に組み合わせてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両衝突時に点火されるガス発生剤の爆発燃焼により発生する高温ガスを冷却するとともに、高温ガス中に含まれるスラグを除去する通気性を有するインフレータ用のフィルタにおいて、

前記高温ガスの通過に耐えられる高い融点を有するとともに、熱伝導性に優れ、熱容量が大きい内層材と、熱伝導性及び冷却性能に優れた外層材とを同軸状に組み合わせたことを特徴とするインフレータ用のフィルタ。

【請求項2】 前記内層材は、金属線材をメリヤス編みしたニットメッシュ、金属線材を平織や畳織した金網、ビッチを刻んだラスメタルやエキスパンデッドメタル、又は金属線材を筒状に巻いたものの何れかであり、前記外層材は、金属線材をメリヤス編みしたニットメッシュ、金属線材を平織や畳織した金網、ビッチを刻んだラスメタルやエキスパンデッドメタル、又は金属線材を筒状に巻いたものの何れかであることを特徴とする請求項1記載のインフレータ用のフィルタ。

【請求項3】 主成分が鉄であるか鉄を主成分とした母材を銅やニッケルで被覆した線材であること、銅を主成分とする合金鋼製の線材であること、線径が $\phi 0.3 \sim \phi 0.6$ と太いこと、線材断面が円形や楕円形であることの内、一つ以上の要件を備えた金属線材か、板厚が $0.3 \text{ mm} \sim 0.8 \text{ mm}$ と厚いラスメタルやエキスパンデッドメタルを前記内層材に用い、アルミニウム線材であること、銅線材であること、銅合金線材であること、線径が $\phi 0.1 \sim \phi 0.3$ と細いこと、線材断面が略三角形であることの内、一つ以上の要件を備えた金属線材か、板厚が $0.1 \text{ mm} \sim 0.5 \text{ mm}$ の薄いラスメタルやエキスパンデッドメタルを前記外層材に用いることを特徴とする請求項2記載のインフレータ用のフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エアバッグ装置に用いるインフレータ用のフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】一般にエアバッグ装置は、自動車の衝突を検知するとガス発生剤に点火され、ガス発生剤が爆発的に燃焼して高温のガスが発生し、このガスによりエアバッグが膨らんで乗員の身体に加わる衝撃を緩和する。高温のガスからスラグを除去し、冷却と整流とを行ってガスをエアバッグに送り込むためにフィルタが使用される。従来より、インフレータ用のフィルタには、線材（ステンレス製）をメリヤス編みしたものや金網（ステンレス製）が使用されている。尚、フィルタの大きさは、ドライバー席側のもので、大凡、外形が $\phi 65$ 、幅が 40 mm 、内径が $\phi 40$ である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のインフレー

タ用のフィルタは、容積が大きいとともに冷却性能が低いという課題がある。

【0004】本発明の目的は、冷却性能に優れ、且つ小型軽量化を図ったインフレータ用のフィルタの提供にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為、本発明は、以下の構成を採用した。

（1）車両衝突時に点火されるガス発生剤の爆発燃焼により発生する高温ガスを冷却するとともに、高温ガス中に含まれるスラグを除去する通気性を有するインフレータ用のフィルタにおいて、前記高温ガスの通過に耐えられる高い融点を有するとともに、熱伝導性に優れ、熱容量が大きい内層材と、熱伝導性及び冷却性能に優れた外層材とを同軸状に組み合わせた。

【0006】（2）上記（1）の構成を有し、前記内層材は、金属線材をメリヤス編みしたニットメッシュ、金属線材を平織や畳織した金網、ビッチを刻んだラスメタルやエキスパンデッドメタル、又は金属線材を筒状に巻いたものの何れかであり、前記外層材は、金属線材をメリヤス編みしたニットメッシュ、金属線材を平織や畳織した金網、ビッチを刻んだラスメタルやエキスパンデッドメタル、又は金属線材を筒状に巻いたものの何れかである。

【0007】（3）上記（2）の構成を有し、主成分が鉄であるか鉄を主成分とした母材を銅やニッケルで被覆した線材であること、銅を主成分とする合金鋼製の線材であること、線径が $\phi 0.3 \sim \phi 0.6$ と太いこと、線材断面が円形や楕円形であることの内、一つ以上の要件を備えた金属線材か、板厚が $0.3 \text{ mm} \sim 0.8 \text{ mm}$ と厚いラスメタルやエキスパンデッドメタルを前記内層材に用い、アルミニウム線材であること、銅線材であること、銅合金線材であること、線径が $\phi 0.1 \sim \phi 0.3$ と細いこと、線材断面が略三角形であることの内、一つ以上の要件を備えた金属線材か、板厚が $0.1 \text{ mm} \sim 0.5 \text{ mm}$ の薄いラスメタルやエキスパンデッドメタルを前記外層材に用いる。

【0008】

【作用及び発明の効果】【請求項1について】内層材と外層材とを同軸状に組み合わせたインフレータ用のフィルタは通気性を有し、車両衝突時に点火されるガス発生剤の爆発燃焼により発生する高温ガスを冷却するとともに、高温ガス中に含まれるスラグを除去する。

【0009】車両衝突時に点火されるガス発生剤の爆発燃焼により発生する高温ガス（ 1200°C 前後）が最初に内層材を通過する。内層材は、高温ガスを効率的に冷却するため、熱伝導性に優れていることが要求される。また、直接、高温ガスに晒されるので、高温ガスの通過に耐えられる（溶けないこと）様に、高い融点と熱容量が大きいことが要求される。

【0010】熱伝導性及び冷却性能に優れた外層材は、内層材を通過して温度が下がった（600℃程度）ガスを更に冷却するとともに、高温ガスを冷却して昇温した内層材を冷却する。そして、スラグが除去された低温のガスがエアバッグに送り込まれる。上記構成により、インフレータ用のフィルタは、冷却性能に優れ、且つ小型軽量化を図ることができる。

【0011】〔請求項2について〕内層材は、金属線材をメリヤス編みしたニットメッシュ、金属線材を平織や畳織した金網、ピッチを刻んだラスメタルやエキスパン

デッドメタル、又は金属線材を筒状に巻いたものの何れかであり、高温ガスの通過に耐えられる高い融点を有するとともに、熱伝導性に優れ、熱容量が大きいという要件を備える。

【0012】また、外層材は、金属線材をメリヤス編みしたニットメッシュ、金属線材を平織や畳織した金網、ピッチを刻んだラスメタルやエキスパンデッドメタル、又は金属線材を筒状に巻いたものの何れかであり、熱伝導性及び冷却性能に優れているという要件を備える。

【0013】（フィルタの重量を軽くする組み合わせ）

融点が高く熱伝導性が良い線材（鉄線等）をメリヤス編みしたニットメッシュか、同線材を平織や畳織した金網を内層材にする。熱伝導性が良く比重の軽い線材（アルミ線等）をメリヤス編みしたニットメッシュか、同線材を平織や畳織した金網を外層材にする。

【0014】（フィルタの製造コストが安価な組み合わせ）融点が高く熱伝導性が良い線材（鉄線等）を筒状に巻いたものを内層材にする。ピッチを刻んだ、ラスメタル（鉄）やエキスパンデッドメタル（鉄）を外層材にする。

【0015】（フィルタが小容積になる組み合わせ）線

径が太い（φ0.3～φ0.6）、鉄線等の線材を筒状に巻いたものを内層材にする。断面が略三角形の細い線材（アルミ等）を筒状に巻いたものを外層材にする。

【0016】〔請求項3について〕主成分が鉄であるか鉄を主成分とした母材を銅やニッケルで被覆した線材であること、銅を主成分とする合金鋼製の線材であること、線径がφ0.3～φ0.6と太いこと、線材断面が円形や楕円形であることの内、一つ以上の要件を備えた金属線材か、板厚が0.3mm～0.8mmと厚いラスメタルやエキスパンデッドメタルを内層材に用いる。

【0017】鉄は高い融点を有し、且つ熱伝導性に優れるので、主成分や母材を鉄にすると内層材は、高温ガスの通過に耐えることができる。また、鉄を主成分とした母材を銅やニッケルで被覆すると、防錆力を高めることができる。銅は鉄に次いで熱伝導率に優れており、ステンレスなみのコストであるので、銅を主成分とする合金鋼製の線材が内層材に適している。金属線材の線径がφ0.3～φ0.6と太いと、加工が容易な範囲内で内層材の熱容量を大きくすることができる。

【0018】金属線材の線材断面が円形や楕円形であること、小さい表面積で大容積が得られるので内層材の熱容量を大きくすることができる。板厚が0.3mm～0.8mmと厚いラスメタルやエキスパンデッドメタルを用いると、加工が容易な範囲内で内層材の熱容量を大きくすることができる。尚、これに加えて刻みのピッチを大きくすると熱容量を更に大きくすることができる。

【0019】アルミニウム線材であること、銅線材であること、銅合金線材であること、線径がφ0.1～φ0.3と細いこと、線材断面が略三角形であることの内、一つ以上の要件を備えた金属線材か、板厚が0.1mm～0.5mmの薄いラスメタルやエキスパンデッドメタルを前記外層材に用いる。

【0020】アルミニウムを金属線材に用いると、外層材の軽量化を図ることができるとともに、外層材の熱伝導性を高くすることができる。また、銅は鉄に次いで熱伝導率に優れており、アルミニウムよりも熱伝導率に優れており、ステンレスなみのコストである。このため、銅線材や銅合金線材が外層材に適している。φ0.1～φ0.3と細い線径の金属線材を用いると、加工が容易な範囲内で線材の受熱表面積を大きくすることができるので冷却性能が向上し、外層材に使用する線材の使用量を少なくすることができる。

【0021】金属線材の線材断面が略三角形であると、線材断面が円形の場合に比べて同一体積で約1.4倍に表面積が増加するので、フィルタの小型・軽量化を図ることができる。板厚が0.1mm～0.5mmの薄いラスメタルやエキスパンデッドメタルを外層材に用いると、加工が容易な範囲内でメタル重量を減らすことができる。尚、これに加えて刻みのピッチを小さくするとメタル重量を更に減らすことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施例（請求項1～3に対応）を図1に基づいて説明する。図1に示す如く、インフレータ用のフィルタAは、円筒状の内層材と、円筒状の外層材とを同軸状に組み合わせてなる。

【0023】このフィルタAは、通気性を有し、車両衝突時に点火されるガス発生剤の爆発燃焼により発生する高温ガスを冷却するとともに、高温ガス中に含まれるスラグを除去するためのものである。なお、フィルタAによってスラグが除去されたガスはエアバッグに送り込まれる。

【0024】車両衝突時に点火されるガス発生剤の爆発燃焼により発生する高温ガス（1200℃前後）が最初に内層材を通過する。内層材は、高温ガスを効率的に冷却するため、熱伝導性に優れていることが要求される。また、直接、高温ガスに晒されるので、高温ガスの通過に耐えられる（溶けないこと）様に、高い融点と熱容量が大きいことが要求される。

【0025】このため、本実施例では、内層材は、断面

が円形で、線径が太く（ $\phi 0.4$ ）、表面に銅メッキ 12 を施した鉄線 11 をメリヤス編みして製造したニットメッシュ 1 であり、五重に巻かれている。鉄は熱伝導率が高いとともに、ステンレス材より安価である。そして、表面に銅メッキ 12 を施して防錆力を高めている。また、断面が円形であり、線径が太い（ $\phi 0.4$ ）鉄線 11 を使っているのでニットメッシュ 1 の熱容量は大きい。

【0026】外層材は、内層材を通過して温度が下がった（600℃程度）ガスを更に冷却するとともに、高温ガスを冷却して昇温した内層材を冷却する役目を果たすため、熱伝導性及び冷却性能に優れていることが要求される。このため、本実施例では、外層材は、断面が略三角形（一片が 0.09mm）の細いアルミニウム線 21 をメリヤス編みして製造したニットメッシュ 2 であり、五重に巻かれている。

【0027】線材を熱伝導率が高いアルミニウムにすることにより優れた熱伝導性が得られる。また、アルミニウムは比重が小さいので重量を軽くすることができる。細い線材を使用しているのでニットメッシュ 2 の受熱表面積を大きくすることができ、小容積の線材で大きい冷却効果が得られ、材料の使用量を減らすことができる。線材断面が略三角形であると、線材断面が円形である場合の約 1.4 倍（同一体積での比較）の表面積となるのでニットメッシュ 2 の受熱表面積が広くとれる。これにより、小容積でも冷却性能に優れるので、小型軽量化に寄与する。

【0028】つぎに、本発明の第 2 実施例（請求項 1、2、3 に対応）を図 2 に基づいて説明する。図 2 に示す如く、インフレータ用のフィルタ B は、円筒状の内層材と、円筒状の外層材とを同軸状に組み合わせてなる。

【0029】本実施例では、内層材は、鉄線 31 を用いて製造した金網 3 であり、四重に巻かれている。鉄線 31 は、表面にニッケルメッキ 32 が施され、断面が円形で、線径が太い（ $\phi 0.6$ ）。鉄は熱伝導率が高いとともに、ステンレス材より安価である。そして、表面にニッケルメッキ 32 を施して防錆力を高めている。また、鉄線 31 の断面が円形であり、線径が太い（ $\phi 0.6$ ）ので金網 3 の熱容量が大きい。

【0030】本実施例では、外層材は、断面が円形で、線径が細い（ $\phi 0.1$ ）アルミニウム線 41 を用いて製造した金網 4 であり、五重に巻かれている。。線材を熱伝導率が高いアルミニウムにすることにより優れた熱伝導性が得られる。また、アルミニウムは比重が小さいので重量を減らすことができる。細い線材を使用しているので受熱表面積を大きくすることができ、小容積の線材で大きい冷却効果が得られ、材料の使用量を減らすことができる。なお、断面が円形のアルミニウム線 41 の代わりに断面が略三角形のアルミニウム線を使用すれば、冷却性能が向上するので、更なる小型軽量化が図れる。

【0031】つぎに、本発明の第 3 実施例（請求項 1、2、3 に対応）を図 3 に基づいて説明する。図 3 に示す如く、インフレータ用のフィルタ C は、内層材と外層材とを同軸状に組み合わせてなる。

【0032】本実施例では、内層材は、鉄板に刻みを付けて伸張し、レベラーをかけた後、円筒状にしたエキスパンデッドメタル 5（板厚 = 0.8mm）であり、四重に巻かれている。鉄は熱伝導率が高いとともに、ステンレス材より安価である。また、厚い鉄板を用いているのでエキスパンデッドメタル 5 の熱容量は大きい。なお、0.8mm は伸張前の鉄板を伸張して容易に製造可能な板厚である。エキスパンデッドメタル 5 のピッチの比（X：Y）は、3：2 である。なお、刻みのピッチを大きくすると熱容量を更に大きくすることができる。

【0033】本実施例では、外層材は、鉄板に刻みを付けて伸張し、レベラーをかけた後、円筒状にしたエキスパンデッドメタル 6（板厚 = 0.2mm）であり、四重に巻かれている。0.2mm は伸張前の鉄板を伸張して容易に製造可能な板厚である。エキスパンデッドメタル 6 のピッチの比（x：y）は、2：1 である。なお、刻みのピッチを小さくすると軽量化に有効である。

【0034】なお、エキスパンデッドメタル 5、6 を製造する際、伸張後にレベラーをかける理由は、高密度を高めるためであり、ロール圧延加工により平面出しを行ってバリやソリを取る。

【0035】つぎに、本発明の第 4 実施例（請求項 1、2、3 に対応）を図 4 に基づいて説明する。図 4 に示す如く、インフレータ用のフィルタ D は、内層材と外層材とを同軸状に組み合わせてなる。

【0036】本実施例では、内層材は、多数の円形穴 71 を穿設した鉄板を円筒状にしたラスメタル 7（板厚 = 0.8mm）であり、四重に巻かれている。鉄は熱伝導率が高いとともに、ステンレス材より安価である。また、厚い鉄板を用いているのでラスメタル 7 の熱容量は大きい。なお、0.8mm は多数の円形穴 71 を鉄板に容易に穿設可能な板厚である。

【0037】本実施例では、外層材は、多数の円形穴 81 を穿設した鉄板を円筒状にしたラスメタル 8（板厚 = 0.2mm）であり、四重に巻かれている。なお、0.2mm は鉄板に多数の円形穴 81 を穿設してもラスメタル 8 の強度が維持できる板厚である。

【0038】つぎに、本発明の第 5 実施例（請求項 1、2、3 に対応）を図 5 及び図 6 に基づいて説明する。図 5 に示す如く、インフレータ用のフィルタ E は、内層材 91 と外層材 92 とを同軸状に組み合わせてなり、以下の様にして製造される。図 6 に示す様に、鉄線 910 を芯金 9 に巻いて内層材 91 とし、その上からアルミニウム線 921 を巻いて外層材 92 とし、芯金 9 を抜く。

【0039】内層材 91 は、断面が円形で、線径が太く（ $\phi 0.6$ ）、表面に銅メッキ 911 を施した鉄線 91

0を五重に巻回したものである。鉄は熱伝導率が高いとともに、ステンレス材より安価である。そして、表面に銅メッキ911を施して防錆力を高めている。また、断面が円形であり、線径が太い(φ0.6)鉄線を使っているので内層材91の熱容量は大きい。

【0040】外層材92は、断面が略三角形(一片が0.2mm)の細いアルミニウム線921を五重に巻回したものである。線材を熱伝導率が高いアルミニウムにすることにより優れた熱伝導性が得られる。また、アルミニウムは比重が小さいので重量を軽くすることができる。細い線材を使用しているので外層材92の受熱表面積を大きくすることができ、小容積の線材で大きい冷却効果が得られ、アルミニウム材の使用量を減らすことができる。線材断面が略三角形であると、線材断面が円形である場合の約1.4倍(同一体積での比較)の表面積となるので外層材92の受熱表面積が広くとれる。これにより、小容積でも冷却性能に優れるので、小型軽量化に寄与する。

【0041】上記第1実施例～第5実施例に係るインフレータ用のフィルタA、B、C、D、Eは、下記の利点を有するフィルタA、B、C、D、Eは、ステンレス製の網を使用した従来技術に係るインフレータ用のフィルタに対して、その占有容積を20%～40%減らすことができるので小型化が図れる。また、重量を20%～60%減らすことができるので軽量化が図れる。

【0042】本発明は、上記実施例以外に、つぎの実施態様を含む。

a. 内層材及び外層材の空隙率は、40%～80%が好適である。

b. 内層材及び外層材の巻数は、二重巻き以上が好ましい。又、二重巻き～五重巻き程度の場合には、巻き始めと巻き終わりを揃えると密度分布が均一的になり、冷却性能が良好である。

【0043】c. 従来技術及び上記実施例では、インフレータ用のフィルタがドライバー席側で使用するものを示したが、幅が40mm～150mmの助手席側のものに適用しても良い。

d. 内層材に使用する線材は、線材断面が円形以外に楕円形でも良い。

【0044】e. 銅は鉄に次いで熱伝導率に優れており、ステンレスなみのコストであるので、第1実施例において、鉄線11の代わりに、銅を主成分とする合金銅

製の太い(φ0.4程度)線材をメリヤス編みして製造したニットメッシュを内層材に使用しても良い。

【0045】f. 銅は鉄に次いで熱伝導率に優れており、アルミニウムよりも熱伝導率に優れており、ステンレスなみのコストであるので、第1実施例において、アルミニウム線21の代わりに、断面が略三角形(一片が0.09mm程度)の細い銅線材や銅合金線材をメリヤス編みして製造したニットメッシュを外層材に使用しても良い。

10 【0046】g. 第5実施例において、鉄線910の代わりに、銅を主成分とする線径が太い(φ0.6程度)、合金銅製の線材を内層材に使用しても良い。また、アルミニウム線921の代わりに、断面が略三角形(一片が0.2mm程度)の細い銅線や銅合金線を外層材に使用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係るインフレータ用のフィルタの説明図である。

20 【図2】本発明の第2実施例に係るインフレータ用のフィルタの説明図である。

【図3】本発明の第3実施例に係るインフレータ用のフィルタの説明図である。

【図4】本発明の第4実施例に係るインフレータ用のフィルタの説明図である。

【図5】本発明の第5実施例に係るインフレータ用のフィルタの説明図である。

【図6】そのインフレータ用のフィルタの製造方法を示す説明図である。

【符号の説明】

30 A、B、C、D、E インフレータ用のフィルタ

1 ニットメッシュ(内層材)

2 ニットメッシュ(外層材)

3 金網(内層材)

4 金網(外層材)

5 エキスパンデッドメタル(内層材)

6 エキスパンデッドメタル(外層材)

7 ラスメタル(内層材)

8 ラスメタル(外層材)

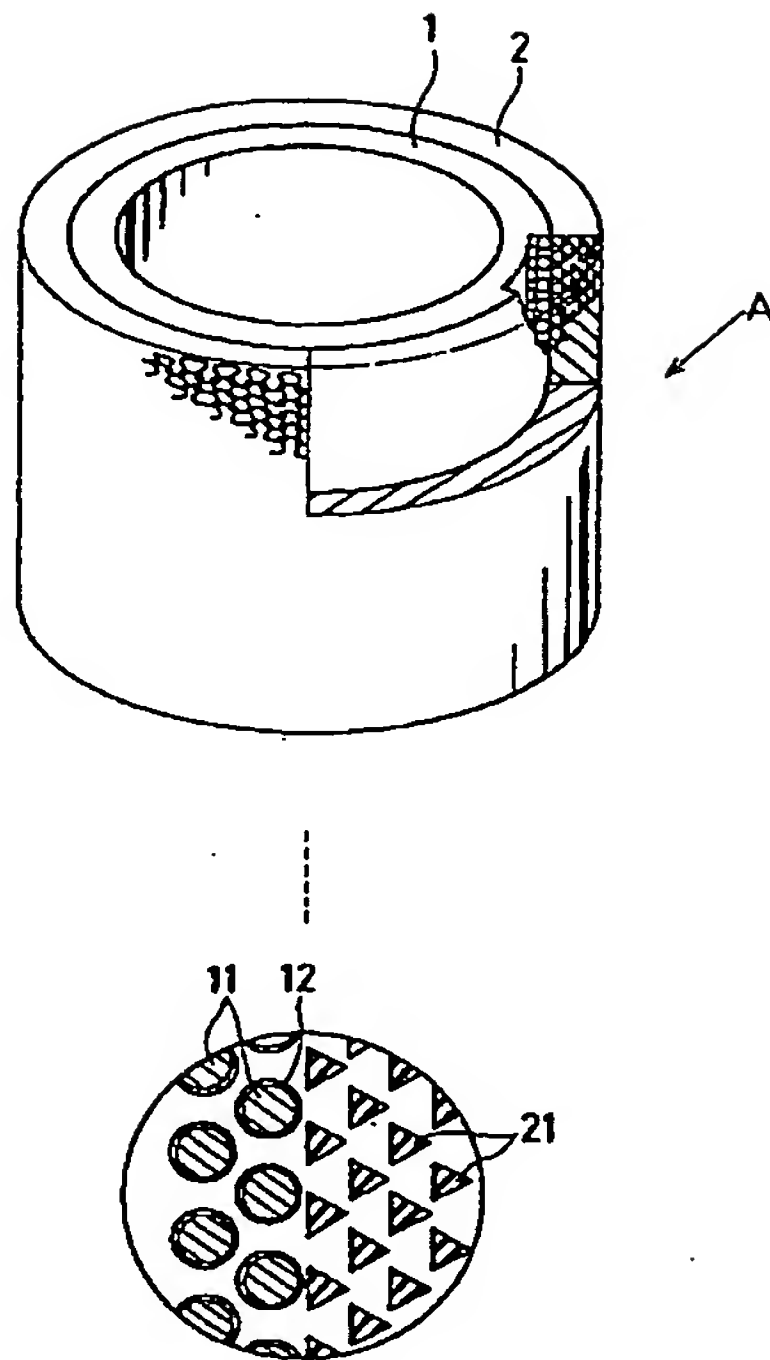
11、31、910 鉄線(金属線材)

40 21、41、921 アルミニウム線(金属線材)

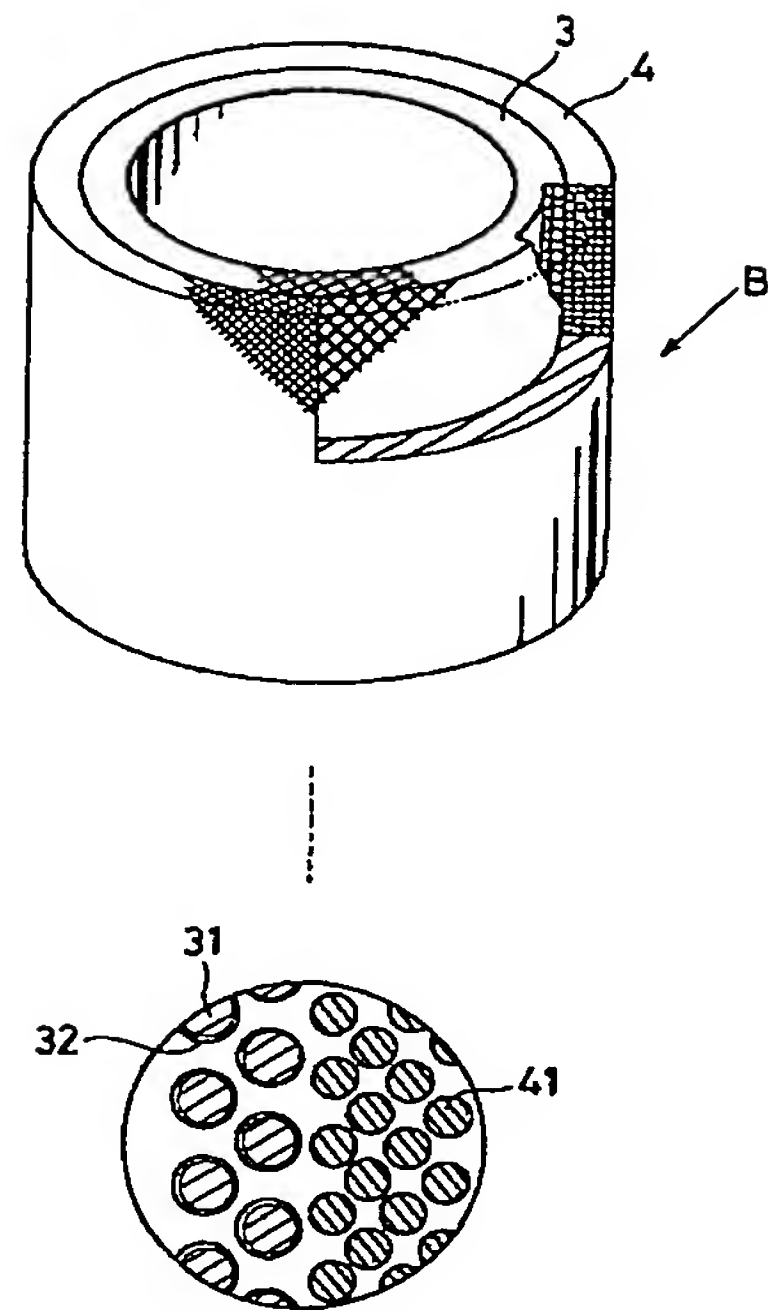
91 内層材

92 外層材

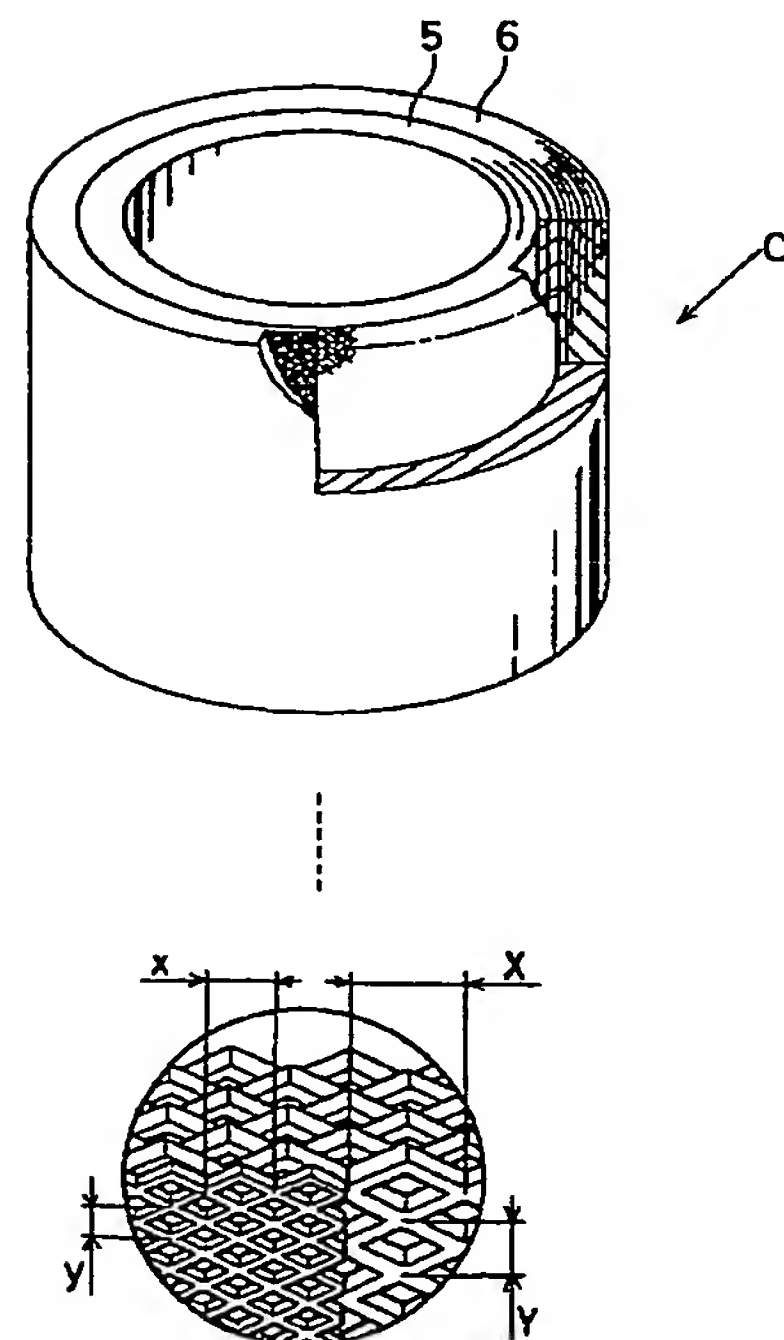
【図1】



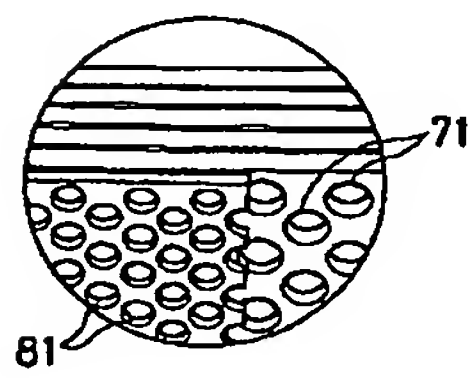
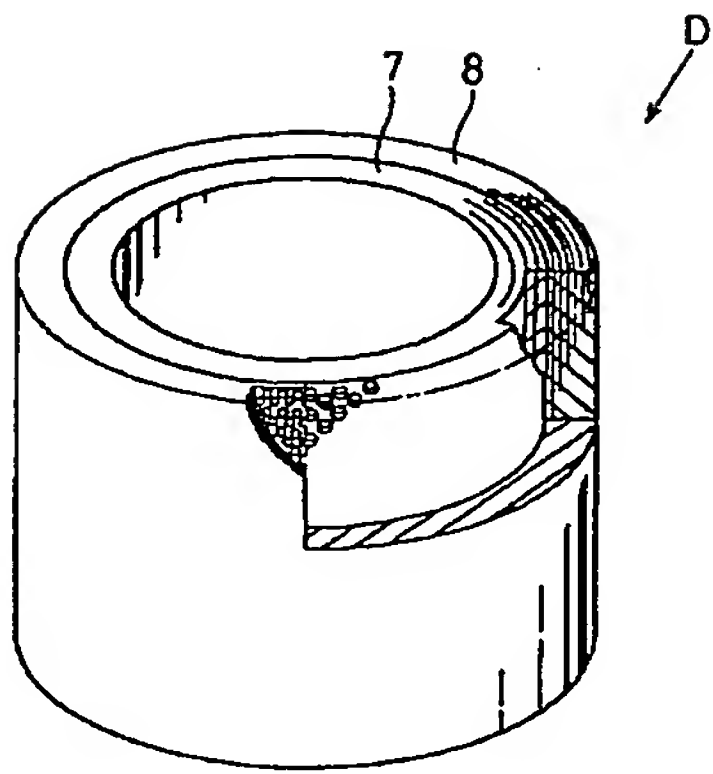
【図2】



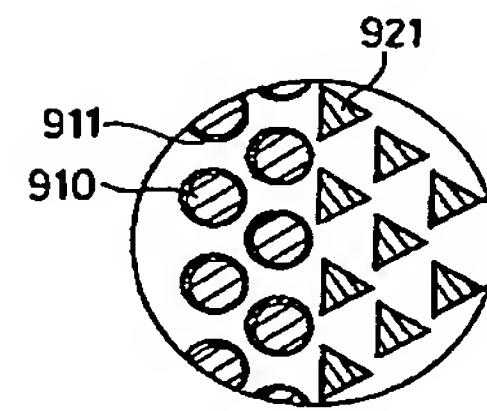
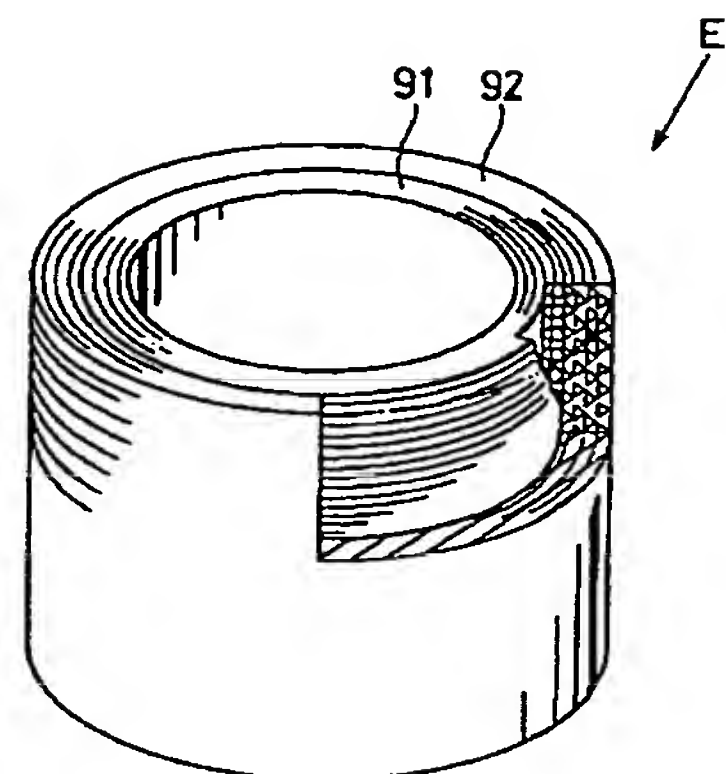
【図3】



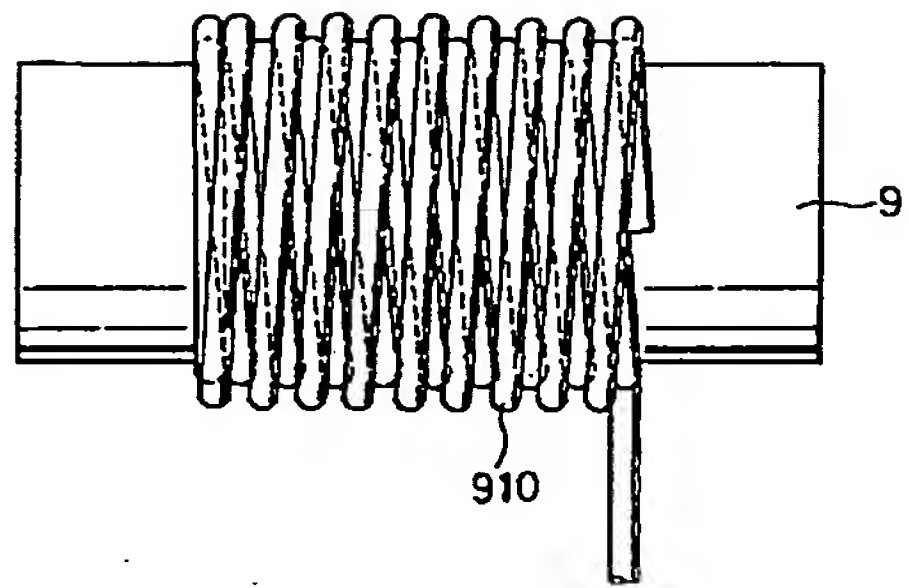
【図4】



【図5】



【図6】



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.